



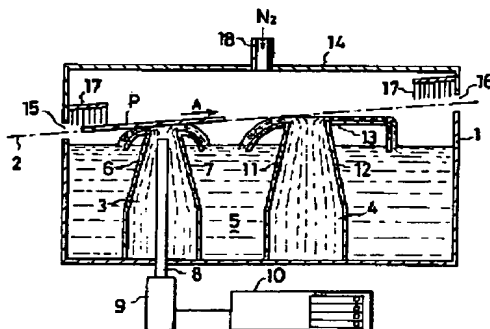
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09293958 A**(43) Date of publication of application: **11 . 11 . 97**(51) Int. Cl. **H05K 3/34**(21) Application number: **08129266**(71) Applicant: **SENJU METAL IND CO LTD**(22) Date of filing: **26 . 04 . 96**(72) Inventor: **SATO ISAMU****(54) SOLDERING METHOD AND DEVICE OF
PRINTED BOARD****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method and device capable of soldering in ultrasonic oscillation pertinent to a printed substrate meeting any requirements.

SOLUTION: A primary nozzle 3 jetting fierce waves is provided with a ultrasonic horn to be connected to a ultrasonic oscillator. A jet solder vessel 1 is provided with a cover 14 equipped with an inert gas feeding port 18 so that the inside of the cover 14 may be made inert atmospheric thereby enabling excellent soldering step causing no oxidation at all to be performed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-293958

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 5 K 3/34

識別記号

5 0 6

庁内整理番号

F I

H 0 5 K 3/34

技術表示箇所

5 0 6 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-129266

(22) 出願日 平成8年(1996)4月26日

(71) 出願人 000199197

千住金属工業株式会社

東京都足立区千住橋戸町23番地

(72) 発明者 佐藤 勇

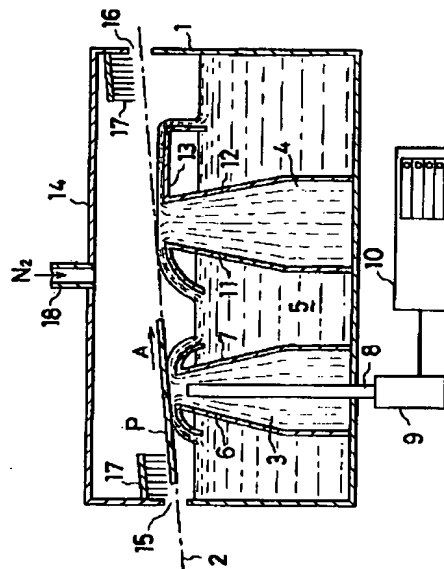
東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 プリント基板のはんだ付け方法およびはんだ付け装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の超音波はんだ付け装置では、振動数が固定されていたため、特定の物しかはんだ付けできず、また板厚、大きさ等が変わると、全くはんだ付けが不可能となっていた。本発明は、如何なる条件のプリント基板でも、それに適合した超音波振動ではんだ付けができる方法および装置を提供することにある。

【解決手段】 勢いのある波を噴流する一次噴流ノズル3の中に超音波ホーン8を設置するとともに、該超音波ホーンに振動数可変の超音波発振器10を接続してある。噴流はんだ槽にはカバー14がかけられており、該カバーには不活性ガス供給口18が設置されていて内部を不活性雰囲気にして酸化のない良好なはんだ付けを行う。



- 1 噴流はんだ槽
- 2 噴流
- 3 一次噴流ノズル
- 4 二次噴流ノズル
- 5 噴流はんだ
- 6 超音波ホーン
- 7 ジACKET
- 8 超音波発振器
- 9 カバー
- 10 不活性ガス供給口
- 11 12 13 14 15 16 17 18

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板を搬送装置で走行させながら勢いのある波を噴流する一次噴流ノズルと穏やかな波を噴流する二次噴流ノズルで順次はんだ付けを行うはんだ付け方法において、一次噴流ノズルと二次噴流ノズルのプリント基板が離脱する部分を不活性雰囲気にするるとともに、一次噴流ノズルではプリント基板の条件に合わせて振動数を可変できる超音波発生装置で噴流する波に超音波振動を与えてはんだ付けを行うことを特徴とするプリント基板のはんだ付け方法。

【請求項2】 勢いのある波を噴流する一次噴流ノズルと穏やかな波を噴流する二次噴流ノズルが設置されたはんだ付け装置において、一次噴流ノズルと二次噴流ノズルのプリント基板が離脱する部分を不活性雰囲気にする不活性ガス供給口が設置されており、しかも一次噴流ノズルの内部には超音波ホーンが設置されているとともに、該超音波振動ホーンは振動数が可変な超音波振振器に接続されていることを特徴とするはんだ付け装置。

【請求項3】 前記不活性ガス供給口は、噴流はんだ槽の上部を覆うカバーに設置されていることを特徴とする請求項2記載のはんだ付け装置。

【請求項4】 前記不活性ガス供給口は、プリント基板が溶融はんだから離脱する部分に向けたガスノズルであることを特徴とする請求項2記載のはんだ付け装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント基板をはんだ付けする方法および装置、特に溶融はんだに超音波振動を付加してはんだ付けする方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にプリント基板は、フラクサー、ブリヒーター、噴流はんだ槽、冷却機等の処理装置が設置された自動はんだ付け装置ではんだ付けがなされていた。該自動はんだ付け装置でのプリント基板のはんだ付けは、フラクサーでフラックス塗布、ブリヒーターで予備加熱、噴流はんだ槽ではんだの付着、冷却装置で冷却が行われるものである。

【0003】 自動はんだ付け装置に設置する噴流はんだ槽には、一次噴流ノズルと二次噴流ノズルが配置されている。この一次噴流ノズルでは勢いのある波が噴流されており、勢いのある波はプリント基板のスルーホールや電子部品の隅部に侵入して未はんだをなくすようになっている。しかしながら、一次噴流ノズルから噴流する波は流れが複雑となっているため、一次噴流ノズルではんだ付けした部分は荒れた状態となり、隣接したはんだ付け部間に跨がって付着するというブリッジを形成したり、電子部品のリードに角状に付着するというツララを形成したりしてしまう。

【0004】 プリント基板のはんだ付け部にブリッジが形成されると、電気回路が短絡して電子機器の機能を全

く損なうようになってしまい、またツララが形成されると高電圧がかかった場合、ツララから放電して機能劣化ばかりでなく火災発生の原因ともなる。

【0005】 そこで自動はんだ付け装置では、一次噴流ノズルで発生したブリッジやツララを二次噴流ノズルで修正するようにしている。二次噴流ノズルは、穏やかな波が噴流しており、この穏やかな波がはんだの表面張力を十分に発揮させてブリッジをなくすとともに、はんだ付け部に付着したはんだを平滑状態にしてツララをなくすものである。

【0006】 従来の自動はんだ付け装置に配置された一次噴流ノズルでは、ノズル内に機械的に波を荒らす装置を設置したり（特公昭62-46270号）、はんだの噴流する勢いでノズル内に置かれた振動棒が振動して波を荒らしたり（特公平1-59073号）してスルーホールやリードの影となる部分に溶融はんだを侵入させていた。

【0007】 ところで従来のプリント基板のはんだ付けは、フラックスを用いてはんだ付けを行っていたもので、そのための自動はんだ付け装置にはプリント基板にフラックスを塗布するフラクサーが必ず設置されていた。しかしながら、通信機器やコンピューターのように信頼性が要求される電子機器では、フラックスを用いてはんだ付けを行うと、はんだ付け後にフラックス残渣が残り、該フラックス残渣が吸湿して絶縁抵抗が下がったり、腐食生成物を発生させたりして電子機器の故障の原因となることがあった。そのため、このような電子機器に設置するプリント基板は、はんだ付け後にフラックス残渣を洗浄除去しなければならなかった。

【0008】 フラックス残渣の洗浄除去には、フラックス成分である松脂をよく溶解するフロンやトリクレン等の溶剤が使用されていたが、これらの溶剤は地球を取り巻くオゾン層を破壊して有害な紫外線を多量に地球に到達させ、人間に皮膚癌を発生させる原因となる。従って、信頼性を要求される電子機器に設置するプリント基板のはんだ付けでは、はんだ付け後に洗浄をしないでも済むようにフラックスを用いないはんだ付けが望まれるようになってきた。

【0009】 フラックスを用いないではんだ付けする方法としては、超音波ではんだ付けが古くから分かっており、該はんだ付け方法やはんだ付け装置が多数提案されていた。（参照：特開昭49-109241、同51-117147、同53-57156、54-26943、59-137173、同61-293660）

【0010】 従来の超音波はんだ付け装置は、大気中に置かれた噴流ノズルの中に超音波ホーンを設置し、該噴流ノズルだけではんだ付けするものであった。超音波ではんだ付けの現象は、溶融はんだ中に浸漬された超音波ホーンから超音波振動をワークに当てると、ワーク表面で波動によるキャビテーションが発生し、これにより

10

20

30

40

50

ワーク表面に付着していた汚れや酸化物が破壊されるとともに洗浄される。そして金属表面が清浄になると、溶融はんだが濡れて金属的な接合が行われるわけである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで従来の超音波はんだ付け装置では、プリント基板のように或る程度厚さと大きさがあるようなものは完全なはんだ付けができず、小さな物、たとえば電子部品のリードや薄い帯状のリードフレームに対してのはんだメッキぐらいしかできなかった。また従来の超音波はんだ付け装置では、小さく10て厚さの薄いプリント基板ではどうにかはんだ付けはできるが、その条件、たとえば大きさ、厚さ、電子部品の搭載状態が変わると、全くはんだ付けができなくなってしまうものであった。本発明は、プリント基板のはんだ付けが可能であり、しかもプリント基板の条件が変わってもそれに合わせて完全なはんだ付けができるたはんだ付け方法とはんだ付け装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、従来の超音波はんだ付け装置でプリント基板のはんだ付けができな20かたり、プリント基板の条件が変わると全くはんだ付けが不可能となる原因について鋭意研究を重ねた結果、次のようなことが判明した。つまり従来の超音波はんだ付け装置では、たとえばはんだ付け部にはんだが付着しても、プリント基板が溶融はんだから離脱するときに、はんだ付け部に付着した溶融はんだが酸化してしまい完全なはんだ付けとはならなくなり、また超音波はんだ付け装置で発生させる超音波の振動数が固定されており、その振動数に適したプリント基板であれば、かろうじてはんだ付けができるが、振動数とプリント基板とが適合し30ていないとはんだ付けができなくなるからである。

【0013】そこで本発明者は、プリント基板が溶融はんだから離脱するときに、酸素がなく、またプリント基板の条件にあった振動数が得られるようにすれば、如何なる条件のプリント基板でもはんだ付けが可能となることに着目して本発明を完成させた。

【0014】本発明の第1発明は、プリント基板を搬送装置で走行させながら勢いのある波を噴流する一次噴流ノズルと穏やかな波を噴流する二次噴流ノズルで順次はんだ付けを行うはんだ付け方法において、一次噴流ノズルと二次噴流ノズルのプリント基板が離脱する部分を不40活性雰囲気にするとともに、一次噴流ノズルではプリント基板の条件に合わせて振動数を可変できる超音波発生装置で噴流する波に超音波振動を与えてはんだ付けを行うことを特徴とするプリント基板のはんだ付け方法である。

【0015】本発明の第2発明は、勢いのある波を噴流する一次噴流ノズルと穏やかな波を噴流する二次噴流ノズルが設置されたはんだ付け装置において、一次噴流ノズルと二次噴流ノズルのプリント基板が離脱する部分を50

不活性雰囲気にする不活性ガス供給口が設置されており、しかも一次噴流ノズルの内部には超音波ホーンが設置されているとともに、該超音波振動ホーンは振動数が可変な超音波発振器に接続されていることを特徴とするはんだ付け装置である。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明でプリント基板のはんだ付け時に不活性雰囲気を作るガスとしては、窒素ガス、アルゴンガス、炭酸ガス等であるが、価格の点では窒素ガスが安価であり、また使用上も安全である。また本発明のはんだ付け方法で使用する超音波の振動数は25~100KHZであり、この間ではんだ付けするプリント基板に適合した振動数を探してはんだ付けをする。

【0017】本発明のはんだ付け装置でプリント基板が噴流ノズルの溶融はんだから離脱する部分を不活性雰囲気にする手段としては、噴流ノズルをカバーで覆い、該カバーに不活性ガス供給口を設置したり、或いは噴流している溶融はんだからプリント基板が離脱する部分に向けてガスノズルから不活性ガスを噴射して局部的に不活性雰囲気にすることもできる。

【0018】

【実施例】以下図面に基づいて本発明のはんだ付け装置について説明する。図1は本発明のはんだ付け装置の正面断面図である。

【0019】超音波はんだ付け装置は、プリヒーター（図示せず）、噴流はんだ槽1、冷却装置（図示せず）などの処理装置からなり、これらの処理装置の上部には搬送コンベア2が走行していてプリント基板Pを矢印A方向に搬送するようになっている。

【0020】噴流はんだ槽1の中には、一次噴流ノズル3と二次噴流ノズル4が設置されており、これらの噴流ノズルからは図示しないポンプで溶融はんだ5が上方に吹き上げられている。一次噴流ノズル3は一对のノズル板6、7および図示しない一对の側板で構成されており、一对のノズル板6、7の上部の間隔は比較的狭くなっている。従って、一次噴流ノズルから吹き上げられる溶融はんだは勢いがあり少し荒れた状態となっている。

【0021】一次噴流ノズル3内には超音波ホーン8が噴流はんだ槽1の底面を挿通して設置されている。該超音波ホーンの外部はジャケット9に接続されている。ジャケット9内には、プースターを介して振動子が設置されており、該ジャケットの超音波入力部には超音波発振器10が接続されている。本発明に使用する超音波発振器は振動数25~100KHZを発振することができるものである。

【0022】二次噴流ノズル4も一对のノズル板11、12および図示しない側板で構成されており、一对のノズル板11、12は前述一次噴流ノズル3のノズル板間よりも広がっている。従って、二次噴流ノズルからの溶融はんだの噴流状態は、一次噴流ノズルよりも穏やか

であり、しかも退出側のノズル板12には平らなフォーマー13が形成されていて、二次噴流ノズルからの噴流後の溶融はんだはさらに静かな流れとなって流動していく。

【0023】噴流はんだ槽1の上部にはカバー14が設置されている。噴流はんだ槽1とカバー14間には開口15、16が形成されており、プリント基板Pが容易に通抜けできるようになっている。開口15、16の上にはカバー外部からの空気の流入を防ぐために多数の板状物が吊設されたラビリンス17、17が設置されている。

【0024】カバー14の上部には、不活性ガス供給口18が設置されている。該不活性ガス供給口は図示しない不活性ガス供給源とパイプで接続されており、カバー内を不活性ガス(N₂)で充満させるようになっている。

【0025】次に上記はんだ付け装置を使った本発明のはんだ付け方法について説明する。

【0026】プリント基板Pは搬送コンベア2で搬送され、図示しないプリヒーターで約100℃に予備加熱される。この予備加熱を行うのはプリント基板を高温の溶融はんだに急に接触すると、プリント基板や電子部品がヒートショックで変形したり、破壊したりするため、それを緩和することにある。

【0027】予備加熱後、プリント基板は噴流はんだ槽1の進入側の開口15を通して、噴流はんだ槽1内に入り、一次噴流ノズル3から噴流している溶融はんだと接触する。一次噴流ノズル1内には超音波ホーン8が設置され、噴流はんだは超音波が付加されているため、プリント基板Pのはんだ付け部に形成されていた酸化物や汚れは除去され、溶融はんだがはんだ付け部に濡れてはんだ付けがなされる。また一次噴流ノズル3は一对のノズル板6、7間が狭いため、ここから噴流される溶融はんだは勢いがあり、プリント基板のスルーホールや電子部品のリードの影となった部分まで侵入して未はんだをなくすようになる。

【0028】一次噴流ノズルでののはんだ付け時、プリント基板のはんだ付け状態が良好でないときには、超音波発振器10で超音波振動数を変えて、はんだ付け対象のプリント基板に適合した振動数にする。このようにしてプリント基板と超音波振動数が適合すると、完全にはんだが濡れたはんだ付け部が得られるようになる。

*

*【0029】一次噴流ノズル3でプリント基板にはんだが付着した状態は、未はんだのないはんだ付け部となるが、一次噴流ノズルでの噴流は溶融はんだに勢いがあるため、ブリッジやツララが発生している。そこで次に穏やかな波を噴流する二次噴流ノズル4でブリッジやツララの修正を行う。

【0030】一次噴流ノズルと二次噴流ノズルでののはんだ付け時、噴流はんだ槽の内部は不活性ガスで酸素のない状態となっているため、溶融はんだに接触後のプリント基板は、はんだ付け部が酸化することなく、清浄状態が保たれて完全なはんだ付けができるようになる。

【0031】このようにしてはんだ付けされたプリント基板は、搬送コンベア2で搬送され、退出側の開口16から外部に出て、図示しない冷却装置で冷却されはんだ付けが終了する。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のはんだ付け方法は、如何なる条件のプリント基板でも超音波振動数を適合させてはんだ付けを行うことができるため、未はんだのない完全なはんだ付け部が得られるものである。また本発明のはんだ付け装置は、一次噴流ノズル内に超音波ホーンを設置し、該超音波ホーンを振動数可変の超音波発振器と接続してあるため、プリント基板の条件に合わせて超音波の振動数を適宜変えて良好なはんだ付けができるという従来にない優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のはんだ付け装置に設置する噴流はんだ槽の正面断面図

【符号の説明】

- 1 噴流はんだ槽
- 2 搬送コンベア
- 3 一次噴流ノズル
- 4 二次噴流ノズル
- 5 溶融はんだ
- 8 超音波ホーン
- 9 ジャケット
- 10 超音波発振器
- 14 カバー
- 15、16 開口
- 17 ラビリンス
- 18 不圧政ガス供給口

1 噴流はんた槽
2 搬送コンベア
3 一次噴流ノズル
4 二次噴流ノズル
5 融解はんた
8 超音波ホーン
9 ジャケット
10 超音波発振器
14 カバー
15、16 開口
17 ラビリンス
18 不圧気ガス供給口